

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Makoto NAKAYASHIKI, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: CONTROL APPARATUS AND METHOD FOR VEHICULAR AUTOMATIC TRANSMISSION

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-155654	May 30, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

are submitted herewith

will be submitted prior to payment of the Final Fee

were filed in prior application Serial No. filed

were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

(A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

(B) Application Serial No.(s)
 are submitted herewith
 will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年 5月30日

出願番号 Application Number: 特願2003-155654

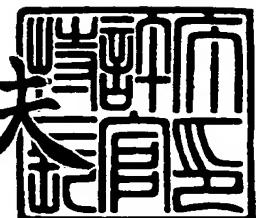
[ST. 10/C]: [JP2003-155654]

出願人 Applicant(s): トヨタ自動車株式会社

2003年10月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



(●)

【書類名】 特許願
【整理番号】 TSN0301558
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F16H 61/20
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 中屋敷 誠
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 松原 亨
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 酒井 隆弘
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 長谷川 善雄
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 田中 義和
【特許出願人】
【識別番号】 000003207
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社
【代理人】
【識別番号】 100085361
【弁理士】
【氏名又は名称】 池田 治幸
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 008268
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0212036

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用自動変速機のニュートラル制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両停車時に自動変速機内の摩擦係合装置の係合荷重を低下させてニュートラル状態を成立させるニュートラル制御手段を備えた車両用自動変速機のニュートラル制御装置であって、

該ニュートラル制御手段は、前記摩擦係合装置の伝達トルクが所定値以上である状態が所定時間継続することを条件として制御を終了することを特徴とする車両用自動変速機のニュートラル制御装置。

【請求項 2】 予め定められた関係から駆動力源の回転速度及び前記自動変速機の入力回転速度に基づいて前記摩擦係合装置の伝達トルクを推定する伝達トルク推定手段を含むものである請求項 1 の車両用自動変速機のニュートラル制御装置。

【請求項 3】 車両停車時に自動変速機内の摩擦係合装置の係合荷重を低下させてニュートラル状態を成立させるニュートラル制御手段を備えた車両用自動変速機のニュートラル制御装置であって、

前記摩擦係合装置の温度を推定する温度推定手段を含み、

前記ニュートラル制御手段は、前記温度推定手段により推定される前記摩擦係合装置の温度が所定値未満であることを条件として制御を開始することを特徴とする車両用自動変速機のニュートラル制御装置。

【請求項 4】 前記ニュートラル制御手段は、前記温度推定手段により推定される前記摩擦係合装置の温度が所定値以上となることを条件として制御を終了するものである請求項 3 の車両用自動変速機のニュートラル制御装置。

【請求項 5】 前記温度推定手段は、予め定められた関係から駆動力源の回転速度、前記自動変速機の入力回転速度、及び該自動変速機へ供給される作動油の油温に基づいて前記摩擦係合装置の温度を推定するものである請求項 3 又は 4 の車両用自動変速機のニュートラル制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両用自動变速機のニュートラル制御装置に関し、特に、耐久性を保証しつつ可及的に長時間ニュートラル制御を実行するための技術に関する。

【0002】**【従来の技術】**

車両の自動变速機に備えられて接続、スリップ、或いは遮断させられることにより伝達トルクを加減する入力クラッチとして機能する摩擦係合装置と、車両停車時にその摩擦係合装置の係合荷重を低下させてニュートラル状態を成立させるニュートラル制御手段とを、含む車両用自動变速機のニュートラル制御装置が知られている。例えば、特許文献1に記載された自動变速機の制御装置がそれである。斯かるニュートラル制御装置によれば、車両停止時に上記摩擦係合装置の係合荷重を低下させて略ニュートラル状態とすることで、エンジン負荷を低減させて燃費を向上させることができる。

【0003】**【特許文献1】**

特開平9-32917号公報

【特許文献2】

特開平8-338501号公報

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、ニュートラル制御に際して前記摩擦係合装置にある程度の伝達トルクを許容する場合、そのニュートラル制御が所定時間以上継続して実行されたり、予期された値よりも大きい伝達トルクが前記摩擦係合装置に加えられたりすることで、その摩擦係合装置の温度が過度に上昇して耐久性が低下する可能性があった。それを防止するため、前記従来の技術は、専らニュートラル制御の継続時間のみを判断基準として連続実行可能時間を設定するものであったことから、最も厳しい状態における耐久性を考慮することで、その連続実行可能時間が比較的短くなってしまうという問題があった。

【0005】

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、耐久性を保証しつつ可及的に長時間ニュートラル制御を実行できる車両用自動变速機のニュートラル制御装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための第1の手段】

斯かる目的を達成するために、本第1発明の要旨とするところは、車両停車時に自動变速機内の摩擦係合装置の係合荷重を低下させてニュートラル状態を成立させるニュートラル制御手段を備えた車両用自動变速機のニュートラル制御装置であって、そのニュートラル制御手段は、前記摩擦係合装置の伝達トルクが所定値以上である状態が所定時間継続することを条件として制御を終了することを特徴とするものである。

【0007】

【第1発明の効果】

このようにすれば、前記ニュートラル制御手段は、前記摩擦係合装置の伝達トルクが所定値以上である状態が所定時間継続することを条件として制御を終了するものであることから、制御の継続時間に加えて前記摩擦係合装置の伝達トルクを考慮することでその摩擦係合装置の状態をより詳しく捉えることができる。すなわち、耐久性を保証しつつ可及的に長時間ニュートラル制御を実行できる車両用自動变速機のニュートラル制御装置を提供することができる。

【0008】

【第1発明の他の態様】

ここで、好適には、予め定められた関係から駆動力源の回転速度及び前記自動变速機の入力回転速度に基づいて前記摩擦係合装置の伝達トルクを推定する伝達トルク推定手段を含むものである。このようにすれば、実用的な態様で前記摩擦係合装置の伝達トルクを推定できるという利点がある。

【0009】

【課題を解決するための第2の手段】

また、前記目的を達成するために、本第2発明の要旨とするところは、車両停車時に自動变速機内の摩擦係合装置の係合荷重を低下させてニュートラル状態を

成立させるニュートラル制御手段を備えた車両用自動変速機のニュートラル制御装置であって、前記摩擦係合装置の温度を推定する温度推定手段を含み、前記ニュートラル制御手段は、前記温度推定手段により推定される前記摩擦係合装置の温度が所定値未満であることを条件として制御を開始することを特徴とするものである。

【0010】

【第2発明の効果】

このようにすれば、前記摩擦係合装置の温度を推定する温度推定手段を含み、前記ニュートラル制御手段は、前記温度推定手段により推定される前記摩擦係合装置の温度が所定値未満であることを条件として制御を開始するものであることから、前記摩擦係合装置の温度を考慮することでその摩擦係合装置の状態をより詳しく捉えることができる。すなわち、耐久性を保証しつつ可及的に長時間ニュートラル制御を実行できる車両用自動変速機のニュートラル制御装置を提供することができる。

【0011】

【第2発明の他の態様】

ここで、好適には、前記ニュートラル制御手段は、前記温度推定手段により推定される前記摩擦係合装置の温度が所定値以上となることを条件として制御を終了するものである。このようにすれば、更に確実に耐久性を保証しつつ可及的に長時間ニュートラル制御を実行できるという利点がある。

【0012】

また、好適には、前記温度推定手段は、予め定められた関係から駆動力源の回転速度、前記自動変速機の入力回転速度、及びその自動変速機へ供給される作動油の油温に基づいて前記摩擦係合装置の温度を推定するものである。このようにすれば、実用的な態様で前記摩擦係合装置の温度を推定できるという利点がある。

【0013】

【実施例】

以下、本発明の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0014】

図1は、本発明の一実施例である車両用自動変速機のニュートラル制御装置が適用された駆動力伝達装置10の構成を説明する骨子図である。この図1において、走行用駆動力源であるエンジン12の出力は、流体式動力伝達装置であるトルクコンバータ14を介して自動変速機16に入力され、図示しない差動歯車装置及び車軸を介して駆動輪へ伝達されるようになっている。

【0015】

上記エンジン12は、気筒内噴射される燃料の燃焼によって駆動力を発生させるガソリンエンジン等の内燃機関である。また、上記トルクコンバータ14は、上記エンジン12のクランク軸18に連結されたポンプ翼車22と、上記自動変速機16の入力軸20に連結されたタービン翼車24と、一方向クラッチ28によって上記自動変速機16のハウジング38に対する一方向の回転が阻止されているステータ翼車26とを備えており、上記ポンプ翼車22とタービン翼車24との間で流体を介して動力伝達を行う。また、上記ポンプ翼車22及びタービン翼車24の間には、それらを直結するためのロックアップクラッチ30が設けられている。

【0016】

前記自動変速機16は、ダブルピニオン型の第1遊星歯車装置32と、シングルピニオン型の第2遊星歯車装置34及び第3遊星歯車装置36とを備えている遊星歯車式の変速機で、上記第1遊星歯車装置32のサンギヤS1は、第3クラッチC3を介して上記入力軸20に選択的に連結されると共に、一方向クラッチF2及び第3ブレーキB3を介してハウジング38に選択的に連結され、上記入力軸20と反対方向の回転が阻止されるようになっている。上記第1遊星歯車装置32のキャリアCA1は、第1ブレーキB1を介して上記ハウジング38に選択的に連結されると共に、その第1ブレーキB1と並列に設けられた一方向クラッチF1により常に逆方向の回転が阻止されるようになっている。上記第1遊星歯車装置32のリングギヤR1は、上記第2遊星歯車装置34のリングギヤR2と一体的に連結されており、第2ブレーキB2を介して上記ハウジング38に選択的に連結されるようになっている。上記第2遊星歯車装置34のサンギヤS2

は、上記第3遊星歯車装置36のサンギヤS3と一体的に連結されており、第4クラッチC4を介して上記入力軸20に選択的に連結されると共に、一方向クラッチF0及び第1クラッチC1を介して上記入力軸20に選択的に連結され、その入力軸20と反対方向の回転が阻止されるようになっている。上記第2遊星歯車装置34のキャリアCA2は、上記第3遊星歯車装置36のリングギヤR3と一体的に連結されており、第2クラッチC2を介して上記入力軸20に選択的に連結されると共に、第4ブレーキB4を介して上記ハウジング38に選択的に連結されるようになっており、更に第4ブレーキB4と並列に設けられた一方向クラッチF3により常に逆方向の回転が阻止されるようになっている。そして、上記第3遊星歯車装置36のキャリアCA3は、出力軸40に一体的に連結されている。

【0017】

図2は、前記自動变速機16の各变速段を成立させるためのクラッチ及びブレーキの係合作動を説明する係合表であり、「○」は係合を、空欄は解放を、「△」はエンジンブレーキ時の係合を、「●」は動力伝達に関与しない係合をそれぞれ表している。前記自動变速機16に備えられた第1クラッチC1、第2クラッチC2、第3クラッチC3、第4クラッチC4、第1ブレーキB1、第2ブレーキB2、第3ブレーキB3、及び第4ブレーキB4は、何れも多板式のクラッチやブレーキ等、油圧アクチュエータによって係合制御される油圧式摩擦係合装置であり、図3に示す油圧制御回路82に備えられたソレノイド弁S011、S012、S013、S014、及びS015や、リニアソレノイド弁SL1及びSL2等の励磁・非励磁により、図2に示すように係合・解放が切り換えられることで、図3に示すシフトレバー78の操作位置（ポジション）及び車両の走行状態等に応じて「1st」乃至「6th」の6つの前進变速段及び1つの後退变速段「Rev」を成立させる。第1变速段「1st」から第6变速段「6th」へ向かうに従って变速比 γ （=入力軸20の回転速度N_{IN}／出力軸40の回転速度N_{OUT}）は小さくなり、第4变速段「4th」の变速比は1.0である。

【0018】

図3は、前記エンジン12及び自動变速機16等を制御するために車両に設け

られた制御系統を説明するブロック線図である。この図3に示すように、運転者により踏み込み操作されるアクセルペダル42の操作量（踏込量）であるアクセル開度ACCがアクセル開度センサ44により検出されるようになっている。前記エンジン12の吸気配管には、スロットルアクチュエータ46により制御されることでそのエンジン12のアイドル回転速度NIDLを制御すると共に、アクセル開度ACCに応じた開き角すなわちスロットル開度 θ_{TH} とされる電子スロットル弁48が設けられている。また、前記エンジン12の回転速度NEを検出するためのエンジン回転速度センサ50、そのエンジン12の吸入空気量Qを検出するための吸入空気量センサ52、吸入空気温度TAを検出するための吸入空気温度センサ54、上記電子スロットル弁48の全閉状態（アイドル状態）及びそのスロットル開度 θ_{TH} を検出するためのアイドルスイッチ付スロットルセンサ56、前記出力軸40の回転速度NOUTに対応する車速Vを検出するための車速センサ58、前記エンジン12の冷却水温TWを検出するための冷却水温センサ60、常用ブレーキである図示しないフットブレーキの操作の有無を検出するためのブレーキスイッチ62、シフトレバー78のレバーポジション（操作位置）PSHを検出するためのレバーポジションセンサ64、前記入力軸20の回転速度NINに対応するタービン回転速度NTを検出するためのタービン回転速度センサ66、油圧制御回路82内の作動油の温度であるAT油温TOILを検出するためのAT油温センサ68、アップシフトスイッチ70、及びダウンシフトスイッチ72等が設けられており、それらのセンサやスイッチから、エンジン回転速度NE、吸入空気量Q、吸入空気温度TA、スロットル開度 θ_{TH} 、車速V、エンジン冷却水温TW、ブレーキ操作の有無、シフトレバー72のレバーポジションPSH、タービン回転速度NT、AT油温TOIL、変速レンジのアップ指令RUP、及びダウン指令RDN等を表す信号が電子制御装置80に供給されるようになっている。その電子制御装置80は、フットブレーキの操作時に車輪がロック（スリップ）しないようにブレーキ力を制御するABS（アンチロックブレーキシステム）74に接続されており、ブレーキ力に対応するブレーキ油圧等に関する情報が供給されると共に、エアコン76から作動の有無を表す信号が供給されるようになっている。

【0019】

上記電子制御装置 80 は、CPU、RAM、ROM、入出力インターフェース等を備えた所謂マイクロコンピュータを含んで構成されており、RAMの一時記憶機能を利用して予めROMに記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことにより、前記エンジン 12 の出力制御及び前記自動変速機 16 の変速制御等の基本的な制御や、車両停車時におけるニュートラル制御等を実行する。例えば、前記エンジン 12 の出力制御では、上記スロットルアクチュエータ 46 により電子スロットル弁 48 を開閉制御する他、燃料噴射量制御のために燃料噴射弁 84 を制御し、点火時期制御のためにイグナイタ等の点火装置 86 を制御する。電子スロットル弁 48 の制御では、予め定められた関係から実際のアクセル開度ACCに基づいて上記スロットルアクチュエータ 48 を駆動し、そのアクセル開度ACCが大きいほどスロットル開度 θ_{TH} を増加させる。また、前記エンジン 12 の始動時には、スタータ（電動モータ）88 によりそのエンジン 12 のクランク軸 18 をクランкиングする。上記油圧制御回路 82 は、変速用のソレノイド弁S011乃至S015、リニアソレノイド弁SL1及びSL2の他に、主に前記ロックアップクラッチ 30 の係合・解放に関与するロックアップ油圧を制御するリニアソレノイド弁SLUや、主にライン油圧を制御するリニアソレノイド弁SLTを備えており、その油圧制御回路 82 内の作動油は、前記ロックアップクラッチ 26 へも供給されると共に、前記自動変速機 16 等の各部の潤滑にも使用される。

【0020】

図4は、前記電子制御装置 80 の制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。この図4に示す回転速度比算出手段 90 は、前記エンジン回転速度センサ 50 により検出されるエンジン回転速度 N_E 及び前記タービン回転速度センサ 66 により検出されるタービン回転速度 N_T から、前記トルクコンバータ 14 の入出力回転速度比 e （＝タービン回転速度 N_T / エンジン回転速度 N_E ）を算出する。

【0021】

伝達トルク推定手段 92 は、予め定められた関係から前記エンジン回転速度セ

ンサ50により検出されるエンジン回転速度N_E 及び前記タービン回転速度センサ66により検出されるタービン回転速度N_T に基づいて入力クラッチとして機能する摩擦係合装置の伝達トルクを推定する。この入力クラッチとは、車両発進に際して係合させられて駆動力伝達に関与する摩擦係合装置であり、前記駆動力伝達装置10における第1クラッチC1が該当する。上記伝達トルク推定手段92は、例えば、予め定められた関係から前記アクセル開度センサ44により検出されるアクセル開度A_{CC} 及び前記エンジン回転速度N_E に基づいて算出されるエンジントルクengtrqと、予め定められた関係から上記回転速度比算出手段90により算出される前記トルクコンバータ14の回転速度比eに基づいて算出されるトルク比τとに、基づいて、次の(1)式に従って前記第1クラッチC1の推定入力トルクinptrqを算出する。或いは、その入力トルクT_{IN}及び前記第1クラッチC1の分配率σに基づいて、次の(2)式に従って前記第1クラッチC1の推定伝達トルクt_{c1trq}を算出する。

【0022】

$$inp_{trq} = \tau \times eng_{trq} \dots (1)$$

$$t_{c1trq} = \sigma \times inp_{trq} \dots (2)$$

【0023】

温度推定手段94は、予め定められた関係から前記エンジン回転速度センサ50により検出されるエンジン回転速度N_E、前記タービン回転速度センサ66により検出されるタービン回転速度N_T、及び前記AT油温センサ68により検出される前記自動変速機16へ供給される作動油の油温T_{OIL}等に基づいて前記第1クラッチC1の温度を推定する。例えば、車両停車時のニュートラル制御中において、図8に示すマップから回転速度比e及びエンジン回転速度N_Eに基づいて求められる第1係数K1と、図9に示すマップからAT油温T_{OIL}に基づいて求められる第2係数K2と、図10に示すマップからニュートラル制御の継続時間tに基づいて求められる第3係数K3とに、基づいて、次の(3)式に従って前記第1クラッチC1の推定上昇温度c_{1trmp}を算出し、更に次の(4)式に従ってその第1クラッチC1の推定温度t_{c1trmp}を算出する。また、ニュートラル制御が実行されていない通常の走行時において、図11

に示すマップからその時点における前記第1クラッチC1の推定温度 t_{c1tm} とAT油温 T_{OIL} との温度差 ΔT に基づいてその第1クラッチC1の推定降下温度 $c1tmdw$ を算出し、更に次の(5)式に従ってその第1クラッチC1の推定温度 t_{c1tm} を算出する。

【0024】

$$c1tmup = K1 \times K2 \times K3 \dots \quad (3)$$

$$t_{c1tm}p_i = t_{c1tm}p_{i-1} + t_{c1tm}up \dots \quad (4)$$

$$t_{c1tm}p_j = t_{c1tm}p_{j-1} - t_{c1tm}dw \dots \quad (5)$$

【0025】

ニュートラル制御手段96は、車両停車時に入力クラッチである前記第1クラッチC1を制御してニュートラル状態を成立させるニュートラル制御を実行する。具体的には、前記油圧制御回路82に備えられた変速用のソレノイド弁S01乃至S015、リニアソレノイド弁SL1及びSL2等を介して前記第1クラッチC1の係合荷重を低下させてクリープトルクを低減させる。このニュートラル状態とは、駆動力の伝達が完全に遮断された状態或いは入力クラッチによる若干の伝達トルクを許容しつつもそれと略同等の状態である。上記ニュートラル制御手段96は、好適には、前記トルクコンバータ14の入出力トルク比 τ が0.96程度となるように前記第1クラッチC1を制御する。

【0026】

また、上記ニュートラル制御手段は、好適には、前記第1クラッチC1の伝達トルクが所定値以上である状態が所定時間継続することを条件としてニュートラル制御を終了する。すなわち、前記伝達トルク推定手段92により算出される前記第1クラッチC1の推定伝達トルク t_{c1trq} が所定値TRQTH以上であるか否かを比較判定する伝達トルク比較判定手段98と、その伝達トルク比較判定手段98の判定が肯定される場合にカウント(時間)を累積して前記第1クラッチC1の推定伝達トルク t_{c1trq} が所定値TRQTH以上である状態が継続した累積時間 t_{entr} を算出する累積時間算出手段100とを、含み、その累積時間算出手段100により算出される累積時間 t_{entr} が所定時間TENREDに達することを条件としてニュートラル制御を終了する。

【0027】

また、前記ニュートラル制御手段は、好適には、前記温度推定手段94により算出される前記第1クラッチC1の推定温度 $t_{c1\,tmp}$ が所定値TNTRED未満であることを条件としてニュートラル制御を開始する。換言すれば、前記第1クラッチC1の推定温度 $t_{c1\,tmp}$ が所定値TNTRED以上である場合にはニュートラル制御の実行を禁止する。また、その推定温度 $t_{c1\,tmp}$ が所定値TNTRED以上となることを条件としてニュートラル制御を終了する。

【0028】

図5は、前記電子制御装置80による車両停車時のニュートラル制御作動の要部を説明するフローチャートであり、数msec乃至数十msec程度の極めて短いサイクルタイムで繰り返し実行されるものである。

【0029】

先ず、ステップ（以下、ステップを省略する）SA1において、フラグF1の内容が「1」であるか否か、すなわちフラグ1がオン状態であるか否かが判断される。このSA1の判断が肯定される場合には、SA5において、所定のニュートラル制御終了条件が成立したか否か、すなわち前記アクセルペダル42が踏み込まれる等の操作が実行されたか否かが判断されるが、SA1の判断が否定される場合には、SA2において、所定のニュートラル制御開始条件が成立したか否か、すなわち「D」ポジションにおける車両停止時であり、前記アクセルペダル42が踏み込まれておらず、且つ図示しないフットブレーキがオン状態であるか否かが判断される。このSA2の判断が否定される場合には、それをもって本ルーチンが終了させられるが、SA2の判断が肯定される場合には、SA3において、前記第1クラッチC1を制御してニュートラル状態を成立させるニュートラル制御が開始され、SA4において、フラグF1の内容が「1」とされた後、本ルーチンが終了させられる。

【0030】

SA5の判断が肯定される場合、すなわち前記アクセルペダル42が踏み込まれる等してニュートラル制御終了条件が成立した場合には、SA11において、ニュートラル制御が終了させられ、SA12において、フラグF1の内容が「0

」とされた後、本ルーチンが終了させられるが、S A 5 の判断が否定される場合、すなわち所定のニュートラル制御終了条件が成立していない場合には、前記回転速度比算出手段 9 0 に対応する S A 6 において、エンジン回転速度 N_E 及びタービン回転速度 N_T から、前記トルクコンバータ 1 4 の入出力回転速度比 e が算出され、前記伝達トルク推定手段 9 2 に対応する S A 7 において、予め定められた関係からアクセル開度 A_{CC} 及びエンジン回転速度 N_E に基づいて算出されたエンジントルク $e_{eng\ trq}$ と、予め定められた関係から上記 S A 6 にて算出された前記トルクコンバータ 1 4 の回転速度比 e 基づいて算出されるトルク比 τ とに、基づいて、前記第 1 クラッチ C 1 の推定伝達トルク $t_{c1\ trq}$ が算出された後、前記伝達トルク比較判定手段 9 8 に対応する S A 8 において、S A 7 にて算出された前記第 1 クラッチ C 1 の推定伝達トルク $t_{c1\ trq}$ が所定値 T R Q T H 以上であるか否かが判断される。この S A 8 の判断が否定される場合には、S A 1 0 において、累積時間 $t_{ent\ r}$ が所定時間 T E N R E D 以上であるか否かが判断されるが、S A 8 の判断が肯定される場合には、前記累積時間算出手段 1 0 0 に対応する S A 9 において、前記第 1 クラッチ C 1 の推定伝達トルク $t_{c1\ trq}$ が所定値 T R Q T H 以上である状態が継続した累積時間 $t_{ent\ r}$ にカウント「1」が加算された後、S A 1 0 において、累積時間 $t_{ent\ r}$ が所定時間 T E N R E D 以上であるか否かが判断される。この S A 1 0 の判断が否定される場合には、それをもって本ルーチンが終了させられるが、S A 1 0 の判断が肯定される場合には、S A 1 1 において、ニュートラル制御が終了させられ、S A 1 2 において、フラグ F 1 の内容が「0」とされた後、本ルーチンが終了させられる。以上の制御において、S A 3 及び S A 1 1 が前記ニュートラル制御手段 9 6 に対応する。

【0031】

図 6 は、前記電子制御装置 8 0 による車両停車時のニュートラル制御作動の他の一例の要部を説明するフローチャートであり、数 msec 乃至数十 msec 程度の極めて短いサイクルタイムで繰り返し実行されるものである。

【0032】

先ず、S B 1 において、フラグ F 1 の内容が「0」であるか否か、すなわちフ

ラグ 1 がオフ状態であるか否かが判断される。この S B 1 の判断が否定される場合には、S B 6 において、所定のニュートラル制御終了条件が成立したか否か、すなわち前記アクセルペダル 4 2 が踏み込まれる等の操作が実行されたか否かが判断されるが、S B 1 の判断が否定される場合には、S B 2 において、所定のニュートラル制御開始条件が成立したか否か、すなわち「D」ポジションにおける車両停止時であり、前記アクセルペダル 4 2 が踏み込まれておらず、且つ図示しないフットブレーキがオン状態であるか否かが判断される。この S B 2 の判断が否定される場合には、それをもって本ルーチンが終了させられるが、S B 2 の判断が肯定される場合には、S B 3 において、後述する図 7 のフローチャートに示すようにして求められる前記第 1 クラッチ C 1 の推定温度 t_{c1tmp} が所定値 T N T R S T 未満であるか否かが判断される。この S B 3 の判断が否定される場合には、それをもって本ルーチンが終了させられるが、S B 3 の判断が肯定される場合には、S B 4 において、前記第 1 クラッチ C 1 を制御してニュートラル状態を成立させるニュートラル制御が開始され、S B 5 において、フラグ F 1 の内容が「1」とされた後、本ルーチンが終了させられる。S B 6 の判断が肯定される場合、すなわち前記アクセルペダル 4 2 が踏み込まれる等してニュートラル制御終了条件が成立した場合には、S B 9 において、ニュートラル制御が終了させられ、S B 10 において、フラグ F 1 の内容が「0」とされた後、本ルーチンが終了させられるが、S B 6 の判断が否定される場合、すなわち所定のニュートラル制御終了条件が成立していない場合には、S B 7 において、前記第 1 クラッチ C 1 の推定温度 t_{c1tmp} が所定値 T N T R E D 以上であるか否かが判断される。この S B 7 の判断が否定される場合には、S B 8 において、ニュートラル制御が継続された後、本ルーチンが終了させられるが、S B 7 の判断が肯定される場合には、S B 9 において、ニュートラル制御が終了させられ、S B 10 において、フラグ F 1 の内容が「0」とされた後、本ルーチンが終了させられる。以上の制御において、S B 4、S B 8、及び S B 9 が前記ニュートラル制御手段 9 6 に対応する。

【0033】

図 7 は、前記電子制御装置 8 0 による前記第 1 クラッチ C 1 の温度推定作動の

要部を説明するフローチャートであり、数msec乃至数十msec程度の極めて短いサイクルタイムで繰り返し実行されるものである。

【0034】

先ず、SC1において、フラグF1の内容が「1」であるか否か、すなわちフラグ1がオン状態であるか否かが判断される。このSC1の判断が否定される場合、すなわちニュートラル制御が実行されていない場合には、SC6において、前記第1クラッチC1の推定温度 t_{c1mp} がAT油温 T_{OIL} より大きいか否かが判断されるが、SC1の判断が肯定される場合、すなわちニュートラル制御が実行されている場合には、前記回転速度比算出手段90に対応するSC2において、エンジン回転速度 N_E 及びタービン回転速度 N_T から、前記トルクコンバータ14の入出力回転速度比 e が算出され、SC3において、SC2にて算出された回転速度比 e 及び後述するSC5にて算出されたニュートラル制御の継続時間 t 等に基づいて前記第1クラッチC1の推定上昇温度 t_{c1up} が算出される。そして、SC4において、SC3にて算出された推定上昇温度 t_{c1u} p に基づいて前記第1クラッチC1の推定温度 t_{c1tmp} が算出され、SC5において、ニュートラル制御の継続時間 t にカウント「1」が加算された後、本ルーチンが終了させられる。SC6の判断が肯定される場合、すなわち前記第1クラッチC1の推定温度 t_{c1mp} がAT油温 T_{OIL} より大きい場合には、SC7において、前記第1クラッチC1の推定温度 t_{c1tmp} とAT油温 T_{OIL} との温度差 ΔT が算出され、SC8において、SC7にて算出された温度差 ΔT に基づいて前記第1クラッチC1の推定降下温度 t_{c1dw} が算出される。そして、SC9において、SC8にて算出された推定降下温度 t_{c1dw} に基づいて前記第1クラッチC1の推定温度 t_{c1tmp} が算出された後、本ルーチンが終了させられるが、SC6の判断が否定される場合、すなわち前記第1クラッチC1の推定温度 t_{c1mp} がAT油温 T_{OIL} 以下である場合には、SC10において、前記第1クラッチC1の推定温度 t_{c1mp} がAT油温 T_{OIL} とされた後、本ルーチンが終了させられる。以上の制御において、SC3、SC4、SC8、SC9、及びSC10が前記温度推定手段94に対応する。

【0035】

このように、本実施例によれば、前記ニュートラル制御手段96（S A 3 及び S A 11）は、入力クラッチとして機能する摩擦係合装置である前記第1クラッチC1の推定伝達トルク t_{c1trq} が所定値T R Q T H以上である状態が所定時間T E N T R E D継続することを条件として制御を終了するものであることから、制御の継続時間に加えて摩擦係合装置の伝達トルクを考慮することでその摩擦係合装置の状態をより詳しく捉えることができる。すなわち、耐久性を保証しつつ可及的に長時間ニュートラル制御を実行できる車両用自動変速機のニュートラル制御装置を提供することができる。

【0036】

また、予め定められた関係から駆動力源の回転速度すなわちエンジン回転速度 N_E 及び前記自動変速機16の入力回転速度すなわちタービン回転速度 N_T に基づいて前記第1クラッチC1の推定伝達トルク t_{c1trq} を算出する伝達トルク推定手段92（S A 7）を含むものであるため、実用的な態様で前記第1クラッチC1の伝達トルクを推定できるという利点がある。

【0037】

また、前記第1クラッチC1の推定温度 t_{c1tmp} を算出する温度推定手段94（S C 3、S C 4、S C 8、S C 9、及びS C 10）を含み、前記ニュートラル制御手段96は、前記温度推定手段94により算出される前記第1クラッチC1の推定温度 t_{c1tmp} が所定値T N T R S T未満であることを条件として制御を開始するものであることから、摩擦係合装置の温度を考慮することでその摩擦係合装置の状態をより詳しく捉えることができる。すなわち、耐久性を保証しつつ可及的に長時間ニュートラル制御を実行できる車両用自動変速機のニュートラル制御装置を提供することができる。

【0038】

また、前記ニュートラル制御手段96は、前記温度推定手段94により算出される前記第1クラッチC1の推定温度 t_{c1tmp} が所定値T N T R E D以上となることを条件として制御を終了するものであるため、その推定温度 t_{c1tmp} に基づいてニュートラル制御のインターバルを確保することができ、更に確実に耐久性を保証しつつ可及的に長時間ニュートラル制御を実行できるという利点

がある。

【0039】

また、前記温度推定手段94は、予め定められた関係から駆動力源の回転速度すなわちエンジン回転速度 N_E 、前記自動変速機16の入力回転速度すなわちタービン回転速度 N_T 、及びその自動変速機16へ供給される作動油の油温 T_{OIL} に基づいて前記第1クラッチC1の推定温度 t_{c1tmp} を算出するものであるため、実用的な態様でその第1クラッチC1の温度を推定できるという利点がある。

【0040】

以上、本発明の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、更に別の態様においても実施される。

【0041】

例えば、前述の実施例において、前記ニュートラル制御手段96は、前記伝達トルク推定手段92により推定される第1クラッチC1の伝達トルクが所定値以上である状態が所定時間継続することを条件としてニュートラル制御を終了するものであったが、必ずしも具体的に摩擦係合装置の伝達トルクを推定しなくともよい。すなわち、前記エンジン12のアイドル回転時において、前記第1クラッチC1の入力トルク乃至伝達トルクは、前記回転速度比算出手段90により算出される前記トルクコンバータ14の入出力回転速度比 e により一義的に定まるところから、その回転速度比 e が所定値以上である状態が所定時間継続することを条件としてニュートラル制御を終了するものであっても構わない。

【0042】

また、前述の実施例では、複数の遊星歯車装置を含む有段変速式の自動変速機16を備えた車両に本発明が適用されていたが、例えば、変速比を無段階に変更し得るベルト式或いはトロイダル式の無段変速機を備えた車両に本発明が適用されても構わない。

【0043】

また、前述の実施例では、車両発進に際して係合させられて駆動力伝達に関与する摩擦係合装置（入力クラッチ）として前記第1クラッチC1を制御する車両

用自動变速機のニュートラル制御装置について説明したが、制御の対象となる摩擦係合装置は油圧式クラッチ装置に限られず、油圧式ブレーキ、電磁式摩擦係合装置、磁粉式摩擦係合装置等に本発明が適用され得ることは言うまでもない。

【0044】

また、前述の実施例では特に言及していないが、図5のフローチャートに示す推定伝達トルクに基づく制御と、図6のフローチャートに示す推定温度に基づく制御とを組み合わせたニュートラル制御が実行されても当然に構わない。

【0045】

その他、一々例示はしないが、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲内において、種々の変更が加えられて実施されるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施例である車両用自動变速機のニュートラル制御装置が適用された駆動力伝達装置の構成を説明する骨子図である。

【図2】

図1の自動变速機の各变速段を成立させるためのクラッチ及びブレーキの係合作動を説明する係合表である。

【図3】

図1のエンジン及び自動变速機等を制御するために車両に設けられた制御系統を説明するブロック線図である。

【図4】

図3の電子制御装置の制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。

【図5】

図4の電子制御装置による車両停車時のニュートラル制御作動の要部を説明するフローチャートである。

【図6】

図4の電子制御装置による車両停車時のニュートラル制御作動の他の一例の要部を説明するフローチャートである。

【図7】

図4の電子制御装置による第1クラッチの温度推定作動の要部を説明するフローチャートである。

【図8】

第1クラッチの推定温度を算出するための第1係数を定めるマップである。

【図9】

第1クラッチの推定温度を算出するための第2係数を定めるマップである。

【図10】

第1クラッチの推定温度を算出するための第3係数を定めるマップである。

【図11】

第1クラッチの推定温度を算出するための推定降下温度を定めるマップである

。

【符号の説明】

1 2：エンジン（駆動力源）

1 6：自動变速機

9 2：伝達トルク推定手段

9 4：温度推定手段

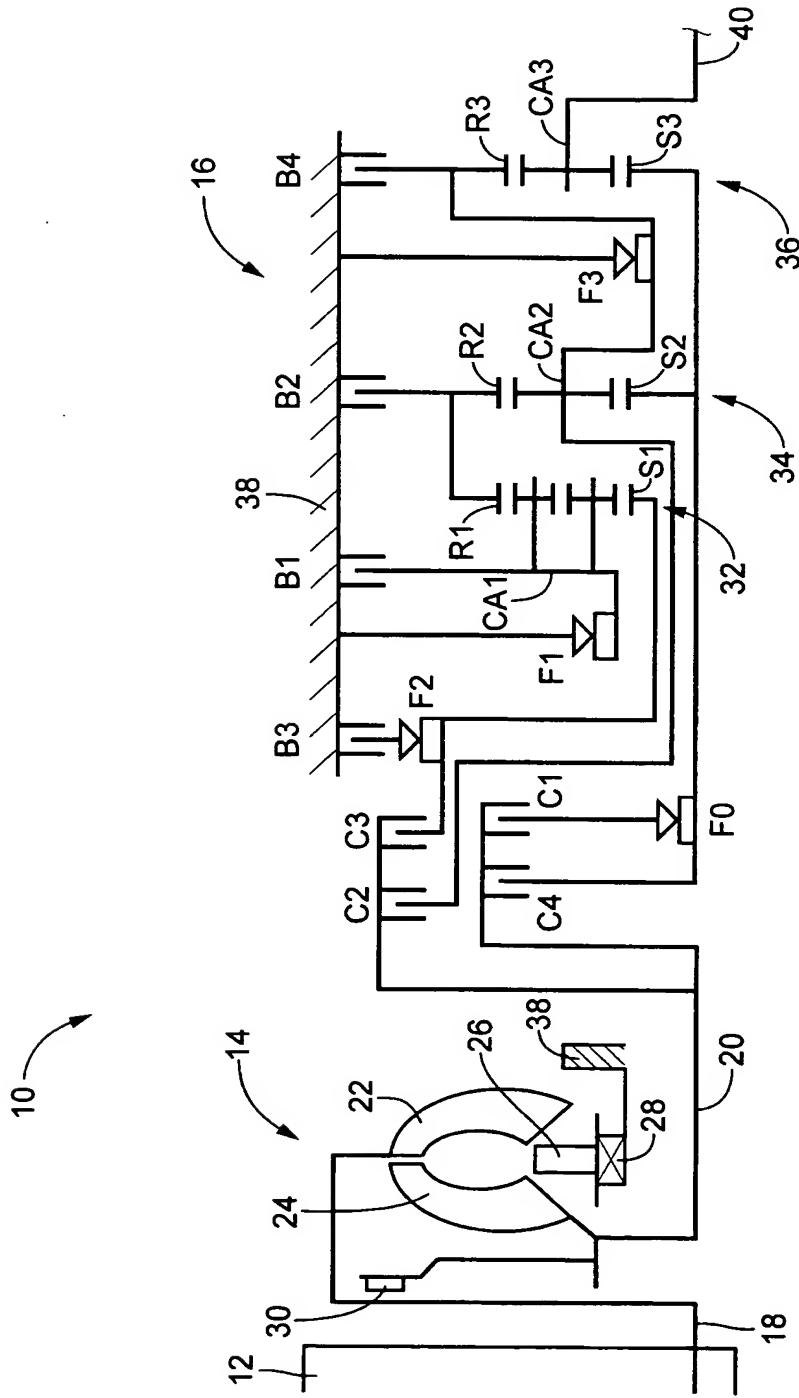
9 6：ニュートラル制御手段

C 1：第1クラッチ（摩擦係合装置）

【書類名】

図面

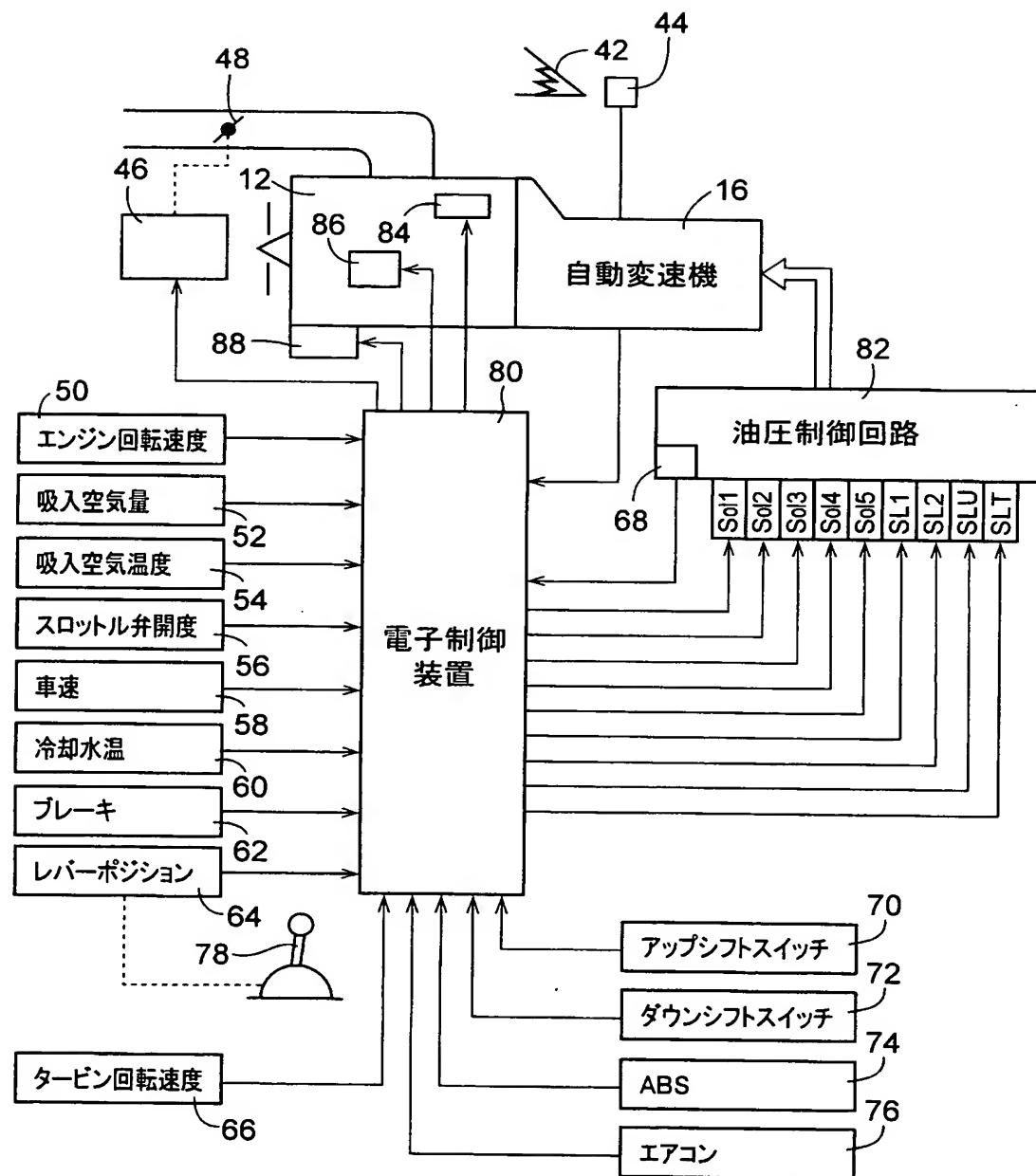
【図 1】



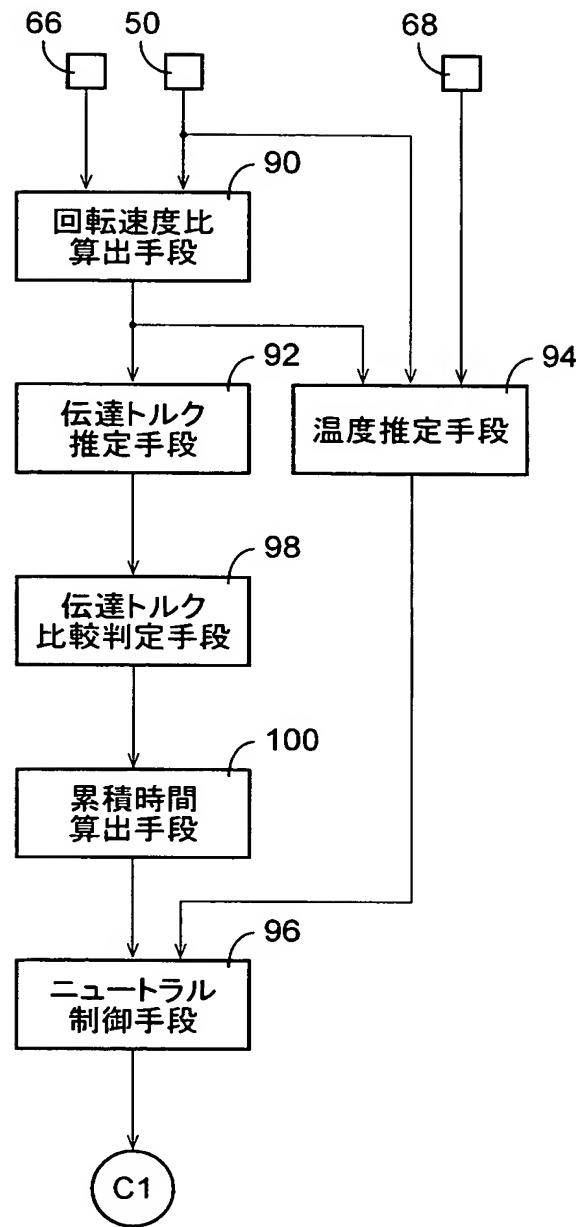
【図2】

	C1	C2	C3	C4	B1	B2	B3	B4	F0	F1	F2	F3
Rev			○		△			○		○		
N												
1st	○			△				△	○			○
2nd	○			△	△	○		○	○	○	○	
3rd	○		○	△	△		●	○	○			
4th	○	○	●	△			●	○				
5th	●	○	○		○		●					
6th	●	○			●	○	●					

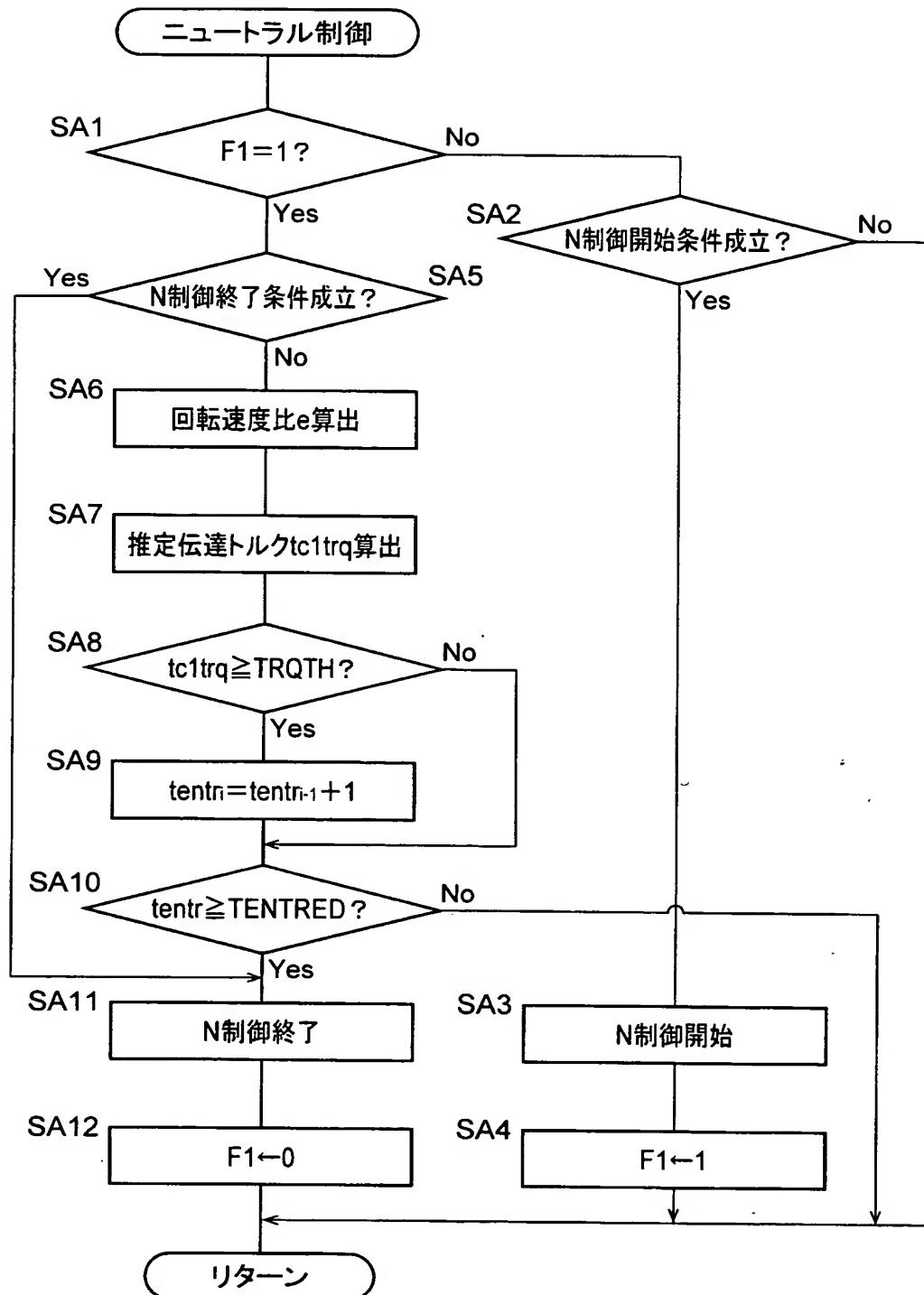
【図3】



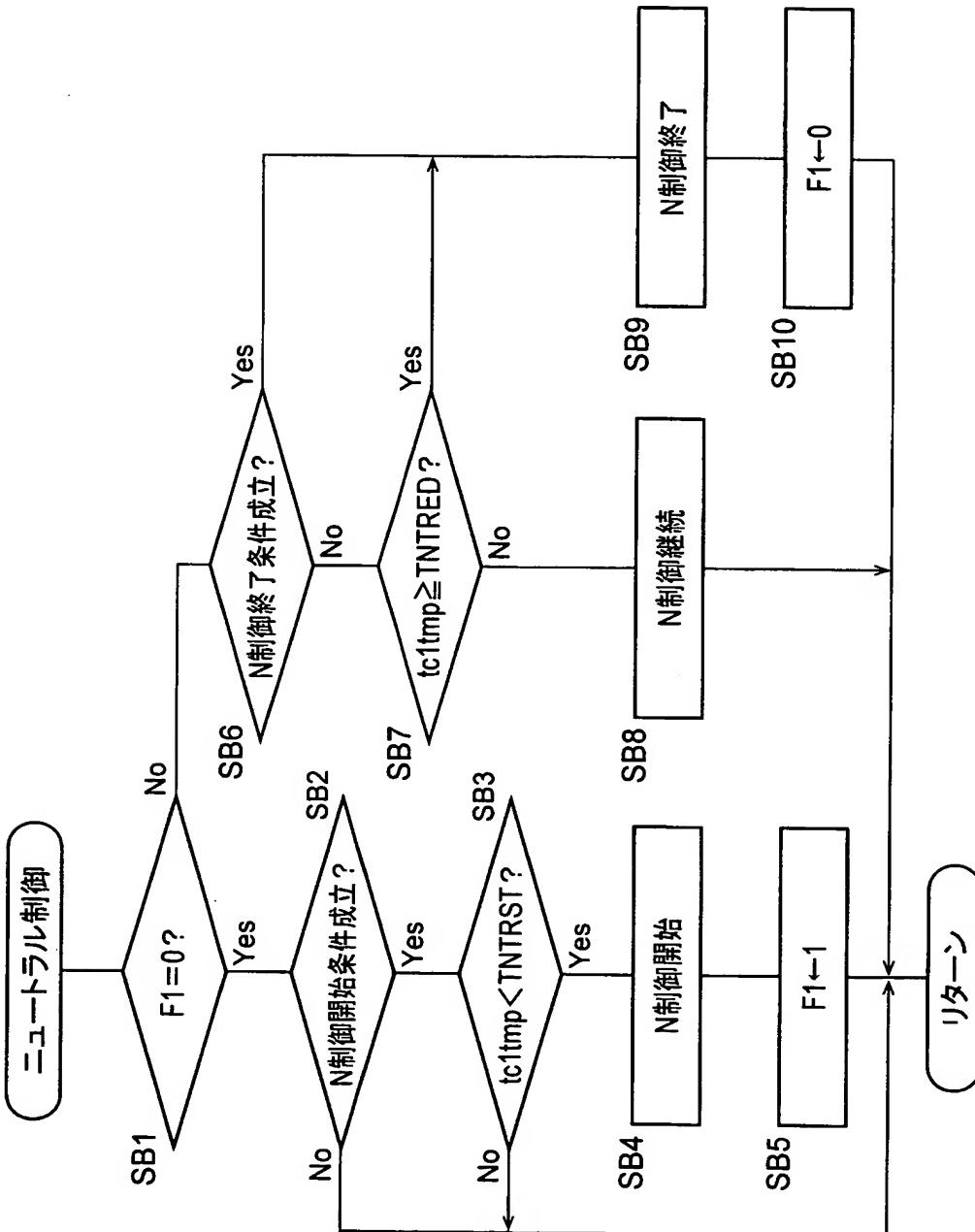
【図4】



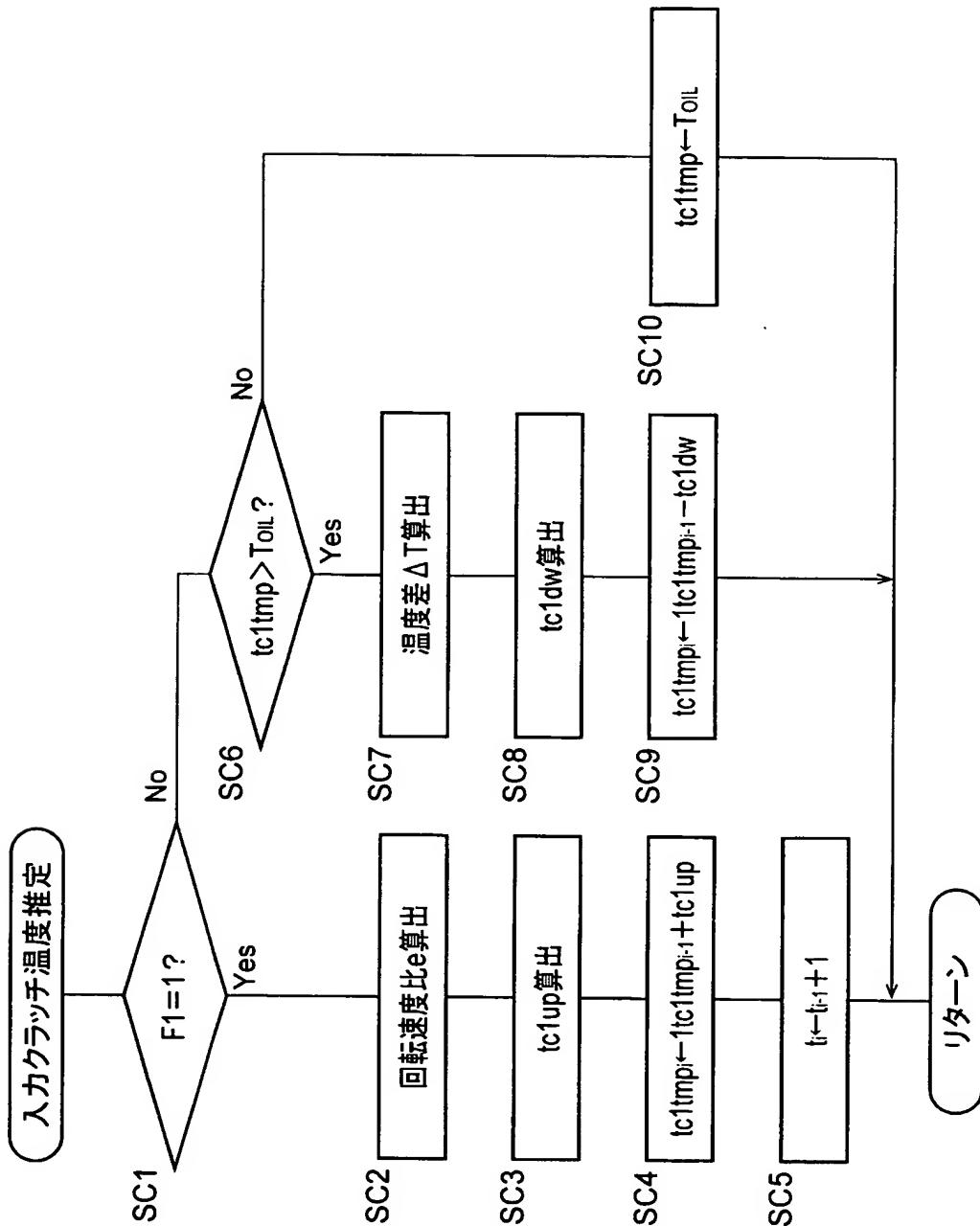
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

(tc1enetmp_map)

	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄	...	e _n
N _{E1}
N _{E2}
:
N _{Em}

【図9】

(tc1tho_map)

TOIL1	TOIL2	TOIL3	TOIL4	...	TOILn
...

【図10】

(tc1ntrexetho_map)

t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	...	t _n
...

【図11】

(c1tmpdw_map)

ΔT ₁	ΔT ₂	ΔT ₃	ΔT ₄	...	ΔT _n
...

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 耐久性を保証しつつ可及的に長時間ニュートラル制御を実行できる車両用自動変速機のニュートラル制御装置を提供する。

【解決手段】 ニュートラル制御手段96（S A 3 及び S A 1 1）は、第1クラッチC1の推定伝達トルク t_{c1trq} が所定値 T R Q T H 以上である状態が所定時間 T E N T R E D 継続することを条件として制御を終了するものであることから、制御の継続時間に加えて摩擦係合装置の伝達トルクを考慮することでその摩擦係合装置の状態をより詳しく捉えることができる。すなわち、耐久性を保証しつつ可及的に長時間ニュートラル制御を実行できる車両用自動変速機のニュートラル制御装置を提供することができる。

【選択図】 図 5

認定・付加情報

特許出願の番号 特願 2003-155654
受付番号 50300910312
書類名 特許願
担当官 第三担当上席 0092
作成日 平成15年 6月 2日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 5月30日

次頁無

特願 2003-155654

出願人履歴情報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名 トヨタ自動車株式会社